REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE 110 (3): 565-580; septembre 2003

Le blaireau (*Meles meles* L.) dans le Jura suisse: succès de capture, paramètres démographiques et ectoparasites

Emmanuel DO LINH SAN[1], Nicola FERRARI[2] & Jean-Marc WEBER[3]
[1] Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, Rue Emile-Argand 11, Case Postale 2, CH-2007 Neuchâtel, Suisse. E-mail: emmanuel.do@unine.ch
[2] CH-6713 Malvaglia, Suisse. E-mail: nicola.ferrari@sccnt3.icec.ti-edu.ch
[3] KORA, Thunstrasse 31, CH-3074 Muri, Suisse. E-mail: jmweber@bluewin.ch

The badger (*Meles meles* L.) in the Swiss Jura: trapping success, demographic parameters and ectoparasites. - We studied two badger (*Meles meles* L.) populations in western Switzerland between 1993 and 1996. Trapping success was low and probably related to population densities. Metal cages proved to be efficient in trapping cubs, whereas only snares were adapted to catch adult badgers. As in other areas, badger weight was higher in males than in females, and showed an autumnal peak. Almost 70% of the animals were infested with ticks (*Ixodes* spp.), but loads were generally low. Studied populations consisted of 34% cubs and 66% adults/subadults. The observed sex ratio was slightly but non significantly biased towards females. Road-traffic was the main mortality factor in adults.

Key-words: Badger - *Meles meles* - trapping success - body weight - ectoparasites - age structure - sex ratio - road mortality.

INTRODUCTION

Le blaireau (*Meles meles* L. 1758, Carnivora: Mustelidae) est répandu dans une grande partie de la région paléarctique (Griffiths & Thomas, 1993). Sa vaste distribution géographique et sa capacité à s'accommoder à toute une série de situations environnementales différentes ont amené de nombreux auteurs à s'intéresser à lui. Ainsi, durant les trente dernières années, plusieurs études ont été consacrées à sa physiologie, à son écologie comportementale, à sa dynamique des populations et à ses pathologies (revue *in* Vink, 2001).

S'il est vrai qu'il existe actuellement une littérature extrêmement abondante sur cette espèce, il n'en demeure pas moins que la plupart de ces publications concerne les populations britanniques présentant de surcroît des densités très élevées. En Suisse, le blaireau n'a fait l'objet que de quelques recherches. On citera les travaux de Lüps sur la morphométrie (Lüps, 1983, 1984) et sur les variations apparaissant au niveau de la dentition (Lüps, 1986, 1990), ainsi que les recherches de Graf et Wandeler sur le cycle sexuel des animaux et sur la structure d'âge des populations (Graf & Wandeler, 1982a, 1982b; Wandeler & Graf, 1982). Des études sur le régime alimentaire et/ou sur la

Manuscrit accepté le 15.01.2003

typologie et la distribution des terriers ont été effectuées aussi bien sur le Plateau (Lüps *et al.*, 1987; Roper & Lüps, 1995; Good *et al.*, 2001) que dans le Jura (Weber & Aubry, 1994). Il n'existe d'autre part qu'un seul travail de recherche abordant d'une manière globale l'écologie d'une population de blaireaux (Graf, 1988; Graf *et al.*, 1996). Une autre étude de ce genre est en train de s'achever dans la Broye vaudoise et fribourgeoise (Do Linh San, 2002a, 2002b).

Le présent article traite des caractéristiques démographiques de deux populations de faible densité étudiées entre 1993 et 1996 dans le cadre d'un travail de thèse portant sur l'éco-éthologie du blaireau dans le Jura suisse (Ferrari, 1997). Nous détaillons également les techniques de piégeage utilisées et discutons du succès de capture obtenu, deux points très rarement abordés dans la littérature et pourtant déterminants dans des études axées sur le suivi télémétrique des blaireaux ou sur la technique dite de «capture-marquage-recapture».

TERRAINS D'ÉTUDE

La majorité des données a été récoltée dans le canton de Neuchâtel, dans la région de Saint-Blaise, de Cressier et du canal de la Thielle (abrégé ci-dessous BCT; 47°02' N, 7°00' E). La zone d'étude (26 km^2) s'étend de 430 m à 1180 m d'altitude. Elle est dominée par la forêt (hêtraies, chênaies; 46%) et par les terres exploitées à des fins agricoles (blé, maïs; 40%). Les constructions humaines (agglomérations, routes, complexes industriels), trois carrières et un terrain de golf complètent la structure paysagère de l'aire d'étude (14% au total).

Des données supplémentaires ont également été prelévées dans une zone de 30 km^2 située à 15 km à l'est de la ville de La Chaux-de-Fonds, dans la région de La Chaux d'Abel (47°09' N, 6°56' E; canton de Berne). Les altitudes sont comprises entre 900 et 1288 m. Le paysage au relief vallonné se compose d'une mosaïque de prés/pâturages (51.5%), de pâturages boisés (25%) et d'îlots forestiers de taille variable dominés par l'épicéa *Picea abies* (20%). Les constructions humaines (routes, fermes, villages) ne constituent que 3% de la surface totale et les champs cultivés (céréales) sont quasiment absents (0.5%).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

PIÉGEAGES

Nous avons utilisé plusieurs techniques de piégeage. Deux types de pièges, les cages en grillage métallique et les collets à arrêtoir, ont été employés tout au long de l'étude vu les résultats positifs dont ils ont fait preuve. D'autres types de trappes, tels que les pièges à palette (Victor Fox Soft Catch, Woodstream Co, Lititz PA, USA), ont fait l'objet d'essais temporaires et ont rapidement été abandonnés du fait de leur inefficacité.

Les cages ont été posées près des terriers et des latrines, ou le long des pistes régulièrement empruntées par les blaireaux (Pigozzi, 1988). Nous les avons camouflées avec des branches et des feuilles ou cachées dans les buissons. Le fond était recouvert de terre, feuilles ou autres matériaux trouvés dans les alentours. Nous avons

veillé à déplacer le moins possible les cages ainsi posées dans le terrain. Chaque session de piégeage commençait par une semaine de pré-appâtage, durant laquelle la porte des cages était ouverte et bloquée. Les pièges étaient contrôlés chaque jour et l'appât renouvelé si nécessaire. Différents types d'appâts ont fait l'objet d'essais tout au long de l'étude. En plus des cacahuètes (Harris & Cresswell, 1987), nous avons essayé un mélange de mélasse et cacahuètes, des têtes de poulet, des restes de poisson, des fruits ou encore du maïs. Lors des sessions de piégeage *sensu stricto*, les cages restaient ouvertes et amorcées pendant une semaine et étaient contrôlées tous les matins de très bonne heure.

Les collets ont été posés sur les pistes régulièrement utilisées par les blaireaux (Cheeseman & Mallinson, 1980), à 20-50 m des terriers ou à proximité des latrines. Nous avons évité les sites habituellement fréquentés par des chiens ou des promeneurs, et les endroits où un éventuel animal capturé aurait pu se blesser (pentes raides, clôtures en fil de fer barbelé). Les sessions de piégeage se sont déroulées en moyenne sur 5 jours consécutifs, les collets étant relevés très tôt le matin.

Examen et manipulation des animaux capturés et des cadavres

Les blaireaux piégés ont été immobilisés pendant 15-20 minutes grâce à une injection intramusculaire d'hydrochloride de kétamine (Kétalar, Parke-Davis, Warner-Lambert AG, Baar, Suisse; Beck, 1976). Les adultes ont été pesés au degré de précision de ±0.5 kg et les blaireautins de ±0.1 kg. Nous avons estimé l'âge des animaux par examen de l'usure des dents (Hancox, 1988) et n'avons retenu que les trois classes d'âge proposées par Harris & Cresswell (1987), soit jeunes (0+), subadultes (1+) et adultes (> 2 ans). Les ectoparasites (tiques, mallophages) ont été récoltés et conservés dans des tubes en verre.

Les blaireaux trouvés morts dans les deux terrains d'étude et dans leurs alentours ont fait l'objet de la même série d'examens que les animaux capturés.

Analyse des données

La plupart de nos données a été traitée de manière saisonnière. L'année a été subdivisée en saisons météorologiques: hiver (décembre, janvier, février), printemps (mars, avril, mai), été (juin, juillet, août) et automne (septembre, octobre, novembre).

Pour le traitement statistique des données, nous avons utilisé le U de Mann-Whitney pour comparer deux échantillons non-appariés. Le test de Kruskal-Wallis a quant à lui été appliqué pour la comparaison de plusieurs échantillons indépendants. Finalement, le test du chi carré et le chi carré d'ajustement ont été employés pour tester respectivement l'indépendance de deux ou plusieurs distributions observées, et l'indépendance d'une distribution observée par rapport à une distribution théorique.

RÉSULTATS

Piégeages

De mars 1993 à juin 1996, près de 840 nuits de piégeage (approximativement 7600 unités-pièges) ont été réalisées dans nos deux zones d'études. Celles-ci ont per-

mis 29 captures et recaptures de blaireaux dans le terrain de BCT (124 unités-pièges/prise en moyenne), contre 4 captures dans la région de La Chaux d'Abel (1000 unités-pièges/prise en moyenne). Les captures concernent 14 individus adultes/subadultes et 10 blaireautins, tandis que les recaptures se réfèrent essentiellement aux jeunes individus (Tabl. 1). En effet, si un seul blaireau adulte (M5) a été recapturé tout au long de la présente étude, les reprises de jeunes animaux sont relativement nombreuses.

Le nombre de captures varie significativement en fonction des saisons (χ^2 d'ajustement à une distribution uniforme, d.l.=3, χ^2=36.7, p<0.001), le printemps étant de loin la période de l'année la plus favorable à ce genre d'exercice (70% des captures, n=23). Il faut toutefois préciser que, pour des raisons légales, nous avons dû renoncer à tout piégeage durant la saison d'ouverture officielle de la chasse (automne) et que nous avons volontairement évité de piéger lors des périodes de grand froid.

TABLEAU 1. Liste des blaireaux capturés ou recapturés dans les deux terrains d'étude entre 1993 et 1996. P=printemps, E=été, A=automne, H=hiver, m=mâle, f=femelle, j=jeune, s=subadulte, a=adulte, C=capture, RC=recapture, BCT=St.-Blaise-Cressier-Thielle, CA=La Chaux d'Abel.

Date	Saison	Individu	Sexe	Âge	Poids [kg]	Capture/Recapture	Piège	Terrain d'étude
09/07/93	E	-	m	a	11.5	C	Collet	CA
12/08/93	E	M1	m	a	12.0	C	Collet	CA
29/04/94	P	F1	f	j	2.3	C	Cage	BCT
05/05/94	P	M2	m	j	2.8	C	Cage	BCT
10/05/94	P	M2	m	j	-	RC	Cage	BCT
11/05/94	P	M3	m	j	3.0	C	Cage	BCT
11/05/94	P	F1	f	j	-	RC	Cage	BCT
12/05/94	P	M4	m	a	11.0	C	Collet	BCT
25/05/94	P	M2	m	j	-	RC	Cage	BCT
25/05/94	P	M3	m	j	-	RC	Cage	BCT
26/05/94	P	M3	m	j	-	RC	Cage	BCT
27/05/94	P	M2	m	j	3.1	RC	Cage	BCT
14/06/94	E	M2	m	j	3.5	RC	Cage	BCT
16/09/94	A	M5	m	a	15.0	C	Collet	BCT
20/09/94	A	M6	m	j	9.5	C	Collet	BCT
08/02/95	H	M2	m	s	14.0	RC	Collet	BCT
18/03/95	P	M7	m	a	12.0	C	Collet	BCT
18/03/95	P	M8	m	a	14.0	C	Collet	BCT
18/03/95	P	F2	f	s	12.0	C	Collet	BCT
18/03/95	P	F3	f	a	12.0	C	Collet	BCT
18/05/95	P	M9	m	j	2.5	C	Cage	BCT
18/05/95	P	F4	f	j	2.5	C	Cage	BCT
18/05/95	P	F5	f	j	2.5	C	Cage	BCT
30/05/95	P	F6	f	a	11.0	C	Collet	BCT
05/07/95	E	M10	m	a	10.0	C	Collet	BCT
15/08/95	E	M11	m	j	8.0	C	Collet	CA
13/09/95	A	M5	m	a	14.0	RC	Collet	BCT
01/03/96	P	F7	f	a	11.0	C	Collet	BCT
06/03/96	P	F8	f	a	11.0	C	Collet	BCT
16/04/96	P	F9	f	a	8.0	C	Collet	CA
08/05/96	P	F10	f	a	11	C	Cage	BCT
28/05/96	P	F11	f	j	2.5	C	Cage	BCT
18/06/96	E	F12	f	j	3.0	C	Cage	BCT

Efficacité des pièges

Les cages en grillage métallique se sont avérées particulièrement efficaces dans le cas des jeunes blaireaux. Posées généralement sur les terriers, à quelques mètres des entrées les plus utilisées, ces trappes ont permis de capturer la totalité des blaireautins marqués à BCT.

Les cages grillagées se sont au contraire révélées inutiles dans le cas de blaireaux subadultes et adultes. L'ensemble de ceux-ci a été pris dans des collets à arrêtoir. La seule exception est la femelle F10, capturée dans une cage à sangliers installée par le Service de la Faune du canton de Neuchâtel.

Cadavres

Au total, 14 cadavres de blaireaux, provenant du terrain d'étude de BCT (n=6), de celui de La Chaux d'Abel (n=3) ou d'autres régions avoisinantes (littoral neuchâtelois, La Chaux-de-Fonds; n=5), ont été collectés ou reçus tout au long de notre recherche. Il s'agit de 5 mâles adultes, de 6 femelles adultes/subadultes et de 3 jeunes femelles (Tabl. 2). Dans la plupart des cas (79%, n=11), la cause de la mort est le trafic automobile. Un des jeunes animaux, malade et blessé, a été tiré par un agent de police, tandis qu'un blaireautin femelle trouvé en février 1995 à La Chaux d'Abel a probablement été tué par un autre animal (cadavre décapité). Le dernier blaireau - une femelle adulte retrouvée devant un terrier - est vraisemblablement mort de maladie. L'autopsie a en effet montré qu'il ne se nourrissait pas depuis plusieurs jours.

Poids corporel

L'étude du poids corporel et de ses variations au cours de l'année a été réalisée en regroupant les collectifs des captures et des cadavres (N=35). Deux femelles qui étaient anormalement maigres au moment de leur mort (4.0 et 5.5 kg respectivement), de même qu'une jeune femelle âgée d'approximativement 10 jours (0.2 kg) n'ont pas été inclus dans cette analyse. Les différents blaireaux examinés ont été subdivisés en deux catégories, en fonction de leur âge. Il s'agit des individus adultes/subadultes (n=24) et des jeunes animaux (n=11).

Adultes/subadultes

Le poids moyen des animaux, calculé sur l'ensemble de l'année, s'élève à 12.0 ± 2.1 kg (n=24). Les mâles (12.4 ± 1.6 kg, n=12) se sont avérés plus lourds que les femelles (11.6 ± 2.6 kg, n=12), mais les différences observées ne sont pas significatives (U de Mann-Whitney, N1=12, N2=12, U=57.5, $p>0.05$).

Le poids corporel varie de manière significative au fil des saisons (Kruskal-Wallis, d.l.=3, H=11.11, $p<0.05$, Fig. 1). Il est maximal en automne (14.3 ± 1.2 kg) et décroît durant l'hiver pour atteindre sa valeur minimale au printemps (11.0 ± 2.0 kg). Il est toutefois important de préciser que nous ne disposons que de deux observations relatives à la saison hivernale.

Les blaireaux subadultes/adultes de BCT sont en moyenne plus lourds (12.2 ± 1.7 kg, n=19) que leurs congénères de La Chaux d'Abel (10.3 ± 2.6 kg, n=5). Ces variations ne sont pas significatives à l'échelle annuelle (U de Mann-Whitney, N1=19,

TABLEAU 2. Liste des cadavres de blaireaux récoltés dans les deux terrains d'étude ou dans les régions avoisinantes entre 1993 et 1996. P=printemps, E=été, A=automne, H=hiver, m=mâle, f=femelle, j=jeune, s=subadulte, a=adulte, *I.h.=Ixodes hexagonus*, *I.c.=Ixodes canisuga*, *I.r.=Ixodes ricinus*, mall.=mallophages.

Date	Saison	Lieu	Sexe	Âge	Poids [kg]	Ectoparasites	Cause du décès
13/04/94	P	La Chaux-de-Fonds	f	s	5.5	Pas contrôlé	Trafic automobile
20/09/94	A	Cornaux	m	a	13.0	Aucun	Trafic automobile
03/10/94	A	Golf de Voëns	f	a	15.0	*I.h.*, *I.c.*, *I.r.*, mall.	Trafic automobile
19/10/94	A	Lignières	f	a	16.0	Aucun	Trafic automobile
28/02/95	H	Terrier de la Puce	f	j	0.2	Pas contrôlé	Infanticide (?)
25/05/95	P	Usine Juracime	m	a	13.0	*I.r.*, mall.	Trafic automobile
29/08/95	E	Château Jeanjaquet	f	j	10.0	Aucun	Trafic automobile
23/02/96	H	Areuse	m	a	11.0	*I.h.*, mall.	Trafic automobile
16/04/96	P	Gorgier	f	a	12.0	*I.h*, *I.r.*, mall.	Trafic automobile
17/04/96	P	Chaumont	m	a	10.0	*I.h.*, mall.	Trafic automobile
25/04/96	P	Combe à la Biche	f	a	7.0	Pas contrôlé	Inconnue
04/06/96	E	Autoroute (Cornaux)	m	a	12.0	*I.h.*	Trafic automobile
06/09/96	A	Le Landeron	f	j	4.0	*I.h.*, mall.	Tirée (blessée et malade)
01/10/96	A	Renan	f	a	13.0	Pas contrôlé	Trafic automobile (F9)

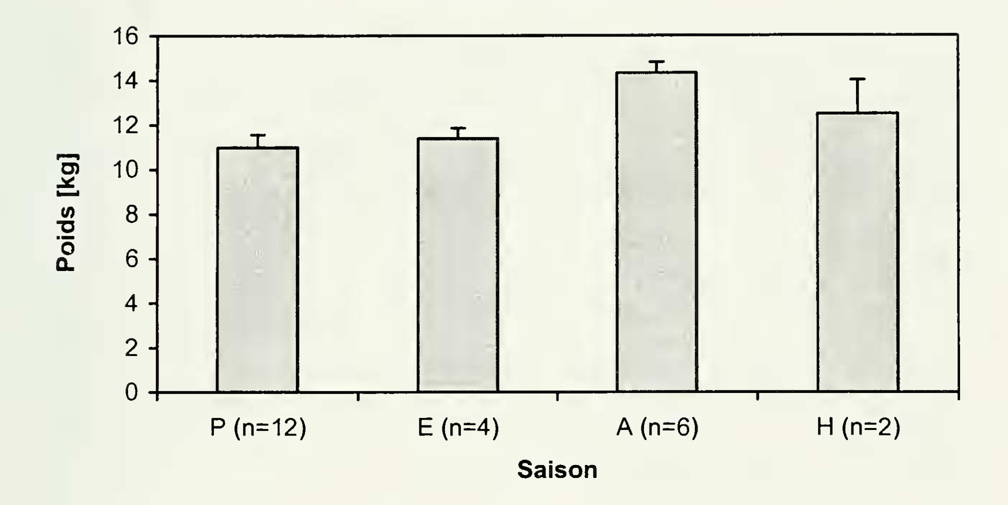


FIG. 1

Evolution saisonnière du poids corporel moyen chez les blaireaux dans le Jura suisse. P=printemps, E=été, A=automne, H=hiver, n=nombre de cas saisonniers.

N2=5, U=28, p>0.05), tandis qu'une différence statistique a été trouvée durant le printemps (U de Mann-Whitney, N1=10, N2=2, U=0, p<0.05). La faiblesse de nos échantillons empêche toute comparaison régionale dans le cas des autres saisons.

Jeunes

En avril-mai, lors des premières émergences, les blaireautins âgés de 8-10 semaines pèsent en moyenne 2.6 ± 0.2 kg (n=8). Leur poids augmente ensuite rapidement durant l'été et se situe en moyenne autour des 9 kg en août-septembre (9.2 ± 1.0 kg, n=3). Nos données ne permettent malheureusement aucune comparaison intersexuelle fiable.

ECTOPARASITES

Vingt-deux blaireaux, tous provenant de BCT et d'autres régions du littoral neuchâtelois, ont été contrôlés pour d'éventuels ectoparasites au cours de notre recherche, ce qui nous a permis de récolter 130 tiques. *Ixodes hexagonus* (n=118, 90.8% du total) est de loin l'espèce la plus fréquente, tandis que *I. canisuga* (n=6) et *I. ricinus* (n=6) sont nettement plus rares. La plupart de ces tiques sont des nymphes (n=95, 73.1%) et des femelles adultes (n=34), un seul mâle adulte (*I. hexagonus*) ayant été récolté sur les blaireaux examinés.

Les taux d'infestation observés sur l'ensemble de l'année (68.2%, n=15) et au niveau saisonnier (printemps: 66.7%, été: 66.7%, automne: 66.7%) sont considérablement élevés. Aucune valeur n'a pu être calculée pour la saison hivernale en raison de la petitesse de notre échantillon (n=1).

Les charges parasitaires sont généralement faibles, de l'ordre de 2 à 5 tiques par blaireau. Bien que la plupart des infestations soient le fait d'une seule espèce (n=12), quelques cas d'infestations mixtes ont également été relevés (n=3), impliquant 2, voire 3 espèces de tiques.

Signalons en plus la présence de 9 cas d'infestations par *Trichodectes melis* (Mallophages), ce qui représente un taux d'infestation de 40.9%.

Structure d'âge et sex ratio

Le tableau 3 présente les proportions relatives de jeunes (0+), de subadultes (1+) et d'adultes (> 2 ans) au sein des différents collectifs étudiés (captures et cadavres). Les blaireautins constituent approximativement la moitié du nombre total d'animaux capturés (42%), leur proportion étant au contraire nettement plus faible parmi les cadavres (21%). Les variations observées dans ces deux catégories ne sont toutefois pas significatives (χ^2, d.l.=2, $p>0.05$).

Tableau 3. Proportions relatives des différentes classes d'âge observées dans les deux populations de blaireaux étudiées; n=nombre de blaireaux examinés.

Collectif	n	Jeunes [%]	Subadultes [%]	Adultes [%]
Captures	24	42	8	50
Cadavres	14	22	7	71
Total	**38**	**34**	**8**	**58**

Dans tous les échantillons pris en considération (en fonction du collectif d'origine ou de l'âge des animaux), la proportion de femelles est supérieure à celle de mâles (Tabl. 4). Précisons toutefois qu'aucune des différences observées n'est significative (χ^2 d'ajustement à une distribution théorique, d.l.=1, $p>0.05$) et que, par conséquent, la sex ratio ne s'éloigne pas d'une valeur théorique de 1:1 dans chacun des cas étudiés.

Tableau 4. Distribution des mâles et des femelles de blaireaux en fonction des collectifs d'origine et des classes d'âge. Les données se réfèrent aux animaux capturés et aux cadavres récoltés dans le Jura suisse entre 1993 et 1996; Pf=proportion des femelles.

Collectif	Mâles	Femelles	Total	Pf	Sex ratio
Captures	11	13	24	0.54	1 : 1.2
Cadavres	5	9	14	0.64	1 : 1.8
Total	**16**	**22**	**38**	**0.58**	**1 : 1.4**
Jeunes	5	8	13	0.62	1 : 1.6
Adultes/subadultes	11	14	25	0.56	1 : 1.3

DISCUSSION

Piégeages

Comme l'évoquaient Pigozzi (1988), Cheeseman *et al.* (1993) et Rodriguez *et al.* (1996), le succès de capture dépend dans une large mesure de la densité de population. Cheeseman *et al.* (1988), par exemple, qui ont étudié pendant 9 ans une population à très haute densité dans le Gloucestershire (sud-ouest de l'Angleterre, 26.3 ind/km^2), signalent plus de 930 captures/recaptures de blaireaux. A l'inverse Rodriguez *et al.* (1996) n'ont pu capturer que 6 individus pendant 3 ans de piégeages intensifs à Doñana (Espagne), cette région présentant une densité de population parmi les plus faibles d'Europe (0.4 ind/km^2).

Les résultats obtenus au cours de notre recherche s'insèrent parfaitement dans ce schéma général. Le nombre d'animaux capturés à BCT (n=29; densité de population: 3 ind./km^2, Ferrari, 1997) correspond à ceux relevés dans d'autres régions à densité de population moyenne ou faible à moyenne (Kruuk, 1978: 23 captures en 3 ans; Cresswell & Harris, 1988: 69 captures en 6 ans; Shepherdson *et al.*, 1990: 25 captures en 3 ans; O'Corry-Crowe *et al.*, 1993: 35 captures en 2 ans; Seiler *et al.*, 1995: 21 captures en 2 ans; Do Linh San, 2002b: 16 captures en 3 ans). De même, le petit nombre de blaireaux piégés à La Chaux d'Abel (n=4; densité de population: 0.9 ind./km^2, Ferrari, 1997) coïncide remarquablement avec les résultats obtenus par Rodriguez *et al.* (1996).

Efficacité des pièges

De nombreux auteurs ont souligné l'efficacité des cages en grillage métallique pour la capture des blaireaux. En Ecosse, Parish & Kruuk (1982) annoncent un bilan de 5 unités-pièges par capture, cette valeur étant seulement légèrement plus élevée (7 unités-pièges par capture) dans le comté de Cork, en Irlande (Sleeman & Mulcahy, 1993). Da Silva *et al.* (1994) en vont même jusqu'à affirmer que l'utilisation massive de ces cages permet de marquer la totalité des individus d'une population en 2 ans, même en présence de très hautes densités de blaireaux. Il est en outre important de souligner le fait que les cages grillagées ont donné des résultats positifs tant avec les jeunes que dans le cas des blaireaux adultes (Kruuk, 1978; Cheeseman *et al.*, 1987; Pigozzi, 1988).

Nos résultats indiquent clairement que les cages ne sont pas toujours le meilleur outil pour capturer des blaireaux. Ce type de piège n'a donné des résultats satisfaisants que dans le cas des tout jeunes blaireautins, plus enclins au jeu et moins expérimentés que les animaux âgés. Il est intéressant de relever que d'autres auteurs suisses ont également constaté l'inefficacité des cages pour la capture des adultes (Graf, 1988; Do Linh San, 2002b; K. Hindenlang, comm. pers.). Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour expliquer ce phénomène, mais une certaine méfiance face à tout nouvel objet rencontré dans un environnement familier (néophobie) semble être le facteur principal. Dans le terrain d'étude de La Chaux d'Abel une telle méfiance à l'égard des pièges a été relevée également chez d'autres carnivores comme la martre *Martes martes* (Marchesi, 1989), la fouine *Martes foina* (Lachat Feller, 1993) et le renard *Vulpes vulpes* (Meia, 1994).

Tous les blaireaux adultes/subadultes capturés au cours de notre étude l'ont été grâce aux collets à arrêtoir. L'utilisation de ces pièges nécessite la présence de coulées étroites (15-20 cm) et bordées d'une végétation abondante, ainsi que de sols fermes permettant l'amarrage des collets (Cheeseman & Mallinson, 1980). Si ces conditions étaient souvent remplies dans les forêts caducifoliées du terrain d'étude de plaine, le contraire vaut dans le cas des pessières de La Chaux d'Abel, caractérisées par des sols relativement meubles et par un sous-bois presque inexistant. Les difficultés pratiques liées à l'utilisation des collets, couplées à la faible densité de blaireaux, sont à notre avis les causes principales du faible succès de piégeage obtenu dans le terrain d'étude de montagne.

Causes de mortalité

Les causes de mortalité varient en fonction de l'âge des blaireaux. Les jeunes meurent principalement à cause de facteurs naturels (Neal & Cheeseman, 1996; Do Linh San, 2002c), alors que la plupart des décès chez les adultes dépend de facteurs d'origine humaine. Ainsi, le trafic automobile constitue la principale cause de mortalité des blaireaux dans de nombreux pays d'Europe (Lankester *et al.*, 1991; van der Zee *et al.*, 1992; Griffiths, 1993; Sleeman & Mulcahy, 1993; Wiertz, 1993). Au Danemark, par exemple, plus de 3'600 blaireaux (10-15% de la population) meurent chaque année à cause de voitures (Aaris-Sørensen, 1995), tandis que Neal & Cheeseman (1996) estiment à 37'500 le nombre annuel de blaireaux tués sur les routes de Grande-Bretagne. Le trafic ferroviaire est également responsable de nombreux décès (Neal, 1986; Graf, 1995).

Les résultats obtenus dans le cadre de notre recherche ne diffèrent pas significativement par rapport à ce qui a été montré ailleurs en Europe. Tant à La Chaux d'Abel que dans le terrain d'étude de plaine, le trafic automobile semble être la principale cause de mortalité. La disparité dans le nombre de cadavres collectés sur le littoral neuchâtelois et dans les hautes terres jurassiennes dépend, selon toute vraisemblance, de la différence entre les densités de population observées.

Poids corporel

Les poids corporels relevés dans le cadre de notre étude correspondent tout à fait avec les valeurs observées dans d'autres contrées d'Europe centrale, comme l'Allemagne (Stubbe, 1980: 12 kg), la France (Henry, 1984: 11 kg) et le Plateau suisse (Lüps, 1984: 11.7 kg). De plus, conformément à ce qui a été montré par de nombreux auteurs (revues *in* Erlinge, 1986; Henry *et al.*, 1988; Lüps & Wandeler, 1993), les mâles sont plus lourds que les femelles. Le poids des blaireaux subit également d'importantes variations saisonnières. Il est maximal en automne et décroît progressivement durant l'hiver pour atteindre sa valeur minimale au printemps. De telles fluctuations saisonnières ont été constatées dans d'autres études (Kruuk & Parish, 1983; Lüps, 1984; Neal & Cheeseman, 1991 *inter alies*).

Dans notre recherche, le poids corporel des blaireaux ne montre pas de variations régionales au niveau annuel. Toutefois, les animaux de La Chaux d'Abel sont significativement plus légers que leurs congénères de plaine durant le printemps.

Ceci dépend, selon toute vraisemblance, des différences climatiques observées entre les deux terrains d'étude. Selon Neal & Cheeseman (1996) en effet, la perte de poids durant la première partie de l'année varie en fonction de la rigueur de l'hiver. Dans les régions caractérisées par des hivers longs et froids (comme le terrain de La Chaux d'Abel) les blaireaux ne se nourrissent pratiquement pas durant cette saison et dépendent dans une très large mesure des réserves adipeuses accumulées durant l'automne. Par conséquent, les animaux vivant sous de telles conditions climatiques sont très amaigris au printemps.

Comme c'est le cas pour d'autres espèces de carnivores qui sont inactives durant la gestation (Ours noir *Ursus americanus*, Blaireau américain *Taxidea taxus*), les nouveau-nés des blaireaux sont très petits à la naissance (Gittleman & Oftedal, 1987; Woodroffe & Macdonald, 1995). En Grande-Bretagne, leur poids varie de 75 à 132 g en fonction du nombre d'individus composant la portée (Neal & Cheeseman, 1996). Le poids des blaireautins augmente ensuite rapidement et ceux-ci pèsent généralement entre 2 et 3 kg lors des premières émergences aux mois d'avril et de mai. Sur le Plateau suisse, Lüps (1983) signale un poids moyen de 2.3 kg, cette valeur correspondant parfaitement à celle que nous avons relevée (2.6 ± 0.2 kg). De même, le poids moyen observé dans le Jura suisse en août-septembre (9.2 ± 1.0 kg) coïncide avec les valeurs relevées par Cheeseman *et al.* (1993) dans le Gloucestershire (8.2 kg) et par Lüps (1983) dans le canton de Berne (9 kg).

Ectoparasites

Sur l'ensemble de leur aire de répartition, les blaireaux sont infestés par un vaste spectre de parasites externes (Thompson, 1961; Aubert & Beaucournu, 1976; Stubbe, 1989). En Europe occidentale les principaux d'entre eux sont *Trichodectes melis* (Mallophages), *Paraceras melis* (Siphonaptères), et les tiques du genre *Ixodes* spp. (Hancox, 1980; Butler & Roper, 1996). Les taux d'infestation sont généralement élevés (Neal & Cheeseman, 1996). Dans la région d'Oxford, par exemple, 80% des blaireaux sont infestés par des mallophages et 40% le sont par des tiques (Hancox, 1980). La situation relevée à BCT et sur le littoral neuchâtelois ne diffère pas de manière substantielle par rapport à celle observée dans d'autres pays d'Europe. Dans notre terrain d'étude aussi, les taux d'infestation sont très importants. Il est toutefois intéressant de relever que, contrairement à ce qui a été montré par Hancox (1980), les tiques semblent être les parasites les plus fréquents.

Comme l'ont fait remarquer plusieurs auteurs (revue *in* Neal & Cheeseman, 1996), *Ixodes hexagonus*, *I. canisuga* et *I. ricinus* sont les espèces de tiques qui parasitent le plus souvent les blaireaux. Dans la plupart des cas, les infestations sont le fait d'individus immatures (larves et nymphes) et de femelles adultes, les mâles adultes étant généralement rares ou absents (Hancox, 1980). Nos résultats correspondent tout à fait avec ce qui a été montré par ces auteurs. Toutes les tiques collectées appartiennent aux 3 espèces mentionnées plus haut. En outre, des 130 individus récoltés, un seul était un mâle adulte. *Ixodes hexagonus* est de loin l'espèce la plus fréquente chez nos animaux (91% du total), tandis que *I. canisuga* et *I. ricinus* sont relativement rares. Le comportement et l'écologie des blaireaux, au regard de l'habitat usuel de ces tiques, expliquent dans une large mesure ces différences. *I. hexagonus*, espèce endophile, vit

en effet de préférence à l'intérieur des terriers et des galeries d'autres animaux (Marchesi, 1989; Lachat Feller, 1993), tandis que *I. ricinus*, exophile, vit plutôt en surface. La faible incidence de l'autre espèce endophile, *I. canisuga*, est par contre plus difficile à expliquer. Il se pourrait, toutefois, que les blaireaux ne soient pas des hôtes idéaux pour cette tique, comme c'est le cas pour d'autres mustélidés comme la fouine et la martre (Gilot & Aubert, 1985). Le faible nombre d'infestations mixtes observées à BCT s'accorde bien avec les observations de Toutoungi *et al.* (1991), selon qui ce type d'infestation est rare chez les mustélidés.

De manière générale, les charges parasitaires sont faibles (Hancox, 1980; Neal, 1986). Dans le Sussex, Butler & Roper (1996) estiment à 3.6 le nombre moyen de tiques par blaireau, cette valeur étant très proche de celle relevée dans notre terrain d'étude (2 à 5 tiques/individu). Dans certains cas, cependant, des animaux affaiblis par des maladies ou des blessures peuvent être infestés par un grand nombre de parasites externes (Neal & Cheeseman, 1996). Ce phénomène a été observé à BCT aussi. Deux des blaireaux examinés présentaient en effet un nombre de tiques extrêmement élevé (respectivement 35 et 38 tiques).

Structure d'âge

Il existe passablement de données sur la structure d'âge des populations de blaireaux. Stubbe (1989), par exemple, signale une proportion de 34% de jeunes en Allemagne, cette valeur s'élevant à 26% en Suède et à 28.5% en Angleterre. Graf & Wandeler (1982a), quant à eux, trouvent 139 blaireautins (20%) dans un échantillon de 702 cadavres provenant de Suisse.

Dans notre étude, la proportion de jeunes varie en fonction des collectifs étudiés. Les blaireautins constituent ainsi 21% des cadavres examinés, tandis qu'ils représentent 42% des individus capturés. Selon Henry *et al.* (1988), les individus adultes et subadultes sont généralement plus affectés par la mortalité routière que les jeunes animaux. A l'inverse, comme nous l'avons vu plus haut, les blaireautins sont globalement plus faciles à capturer que les animaux âgés. Compte tenu de ces considérations, la structure d'âge déterminée en regroupant les deux collectifs (animaux piégés et cadavres) semble être celle qui caractérise au mieux les populations jurasiennes. La proportion de jeunes observée dans ces conditions (34%) s'accorde bien avec la valeur moyenne de 25 à 35% calculée pour l'ensemble du continent européen (Anderson & Trewhella, 1985).

Sex ratio

Chez les blaireaux, la proportion de mâles et de femelles est généralement équivalente, aussi bien à la naissance (Harris & Cresswell, 1987; Page *et al.*, 1994) que chez les animaux adultes (Kruuk & Parish, 1987; Stubbe, 1989; Macdonald & Newman, 2002). Toutefois, dans les populations denses et fortement territoriales, les femelles adultes sont souvent surnuméraires par rapport aux mâles de même âge (Pritchard *et al.*, 1986; Evans *et al.*, 1989; Sleeman & Mulcahy, 1993; Rogers *et al.*, 1997). Ce déséquilibre s'explique par le fait que les mâles, plus impliqués que les femelles dans la défense des territoires sociaux (Cheeseman *et al.*, 1988; Brown *et al.*, 1992; Roper & Lüps, 1993; Roper *et al.*, 1993), sont soumis à une mortalité plus

sévère. Plusieurs d'entre eux meurent à cause des blessures occasionnées par les agressions de congénères ou sont heurtés par des véhicules lors des déplacements visant à patrouiller les frontières territoriales (Skinner *et al.*, 1991; Cheeseman *et al.*, 1993).

La sex ratio déterminée dans le Jura suisse semble s'inscrire à mi-chemin entre ces deux situations extrêmes. En effet, bien que les résultats obtenus ne se démarquent pas significativement d'un rapport de 1:1, il semblerait que le nombre de femelles soit supérieur au nombre de mâles à la naissance (1.6 femelle pour 1 mâle), alors que cette différence tend à s'estomper à l'âge adulte (1.3 femelle pour 1 mâle). Il est toutefois important de souligner que la petitesse des échantillons liée aux aléas de l'échantillonnage nous empêche de généraliser le patron observé.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos chaleureux remerciements au Professeur Claude Mermod pour l'aide financière et matérielle qu'il nous a fournie lors de ce travail de recherche. Notre vive reconnaissance va au Dr Giorgio Pigozzi pour ses précieux conseils, et à Barbara Chiarenzi et à Kathy Sell pour leur aide sur le terrain. Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui nous ont signalé des cadavres, et tout particulièrement le personnel du Service de la Faune et de la Police du canton de Neuchâtel. Soulignons finalement que cette étude a été aimablement autorisée par les Inspectorats de la chasse des cantons de Berne et Neuchâtel, ainsi que par les offices fédéraux et cantonaux concernés.

RÉFÉRENCES

Aaris-Sørensen, J. 1995. Road-kills of badgers (*Meles meles*) in Denmark. *Annales Zoologici Fennici* 32: 31-36.

Anderson, R. M. & Trewhella, W. 1985. Population dynamics of the badger (*Meles meles*) and the epidemiology of bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*). *Philosophical Transactions of the Royal Society London, Series B* 310: 327-381.

Aubert, M. F. A. & Beaucournu, J. C. 1976. On the parasitism by siphonoptera on fox (*Vulpes vulpes* L.) and other wild carnivores in the northeast of France. *Annales de Parasitologie* 51: 143-156.

Beck, C. C. 1976. Vetalar (ketamine hydrochloride): a unique cataleptoid agent for multispecies usage. *Journal of Zoo and Animal Medecine* 7: 11-38.

Brown, J. A., Cheeseman, C. L. & Harris, S. 1992. Studies on the spread of bovine tuberculosis from badgers to cattle. *Journal of Zoology, London* 227: 694-696.

Butler, J. M. & Roper, T. J. 1996. Ectoparasites and sett use in European badgers. *Animal Behaviour* 52: 621-629.

Cheeseman, C. L. & Mallinson, P. J. 1980. Radio tracking in the study of bovine tuberculosis in badgers (pp. 649-656). *In*: Amlaner, C. J. & Macdonald, D. W. (éds). A handbook on biotelemetry and radio tracking. *Pergamon Press, Oxford*, 804 pp.

Cheeseman, C. L., Cresswell, W. J., Harris, S. & Mallinson, P. J. 1988. Comparison of dispersal and other movements in two Badger (*Meles meles*) populations. *Mammal Review* 18: 51-59.

Cheeseman, C. L., Wilesmith, J. W., Ryan, J. & Mallinson, P. J. 1987. Badger population dynamics in a high-density area. *Symposium of the Zoological Society of London* 58: 279-294.

CHEESEMAN, C. L., WILESMITH, J. W., RYAN, J. & MALLISON, P. J. 1993. Recolonisation by badgers in Gloucestershire (pp. 78-93). *In*: HAYDEN, T. J. (éd.). The Badger. *Royal Irish Academy, Dublin*, XII + 211 pp.

CRESSWELL, W. J. & HARRIS, S. 1988. Foraging behaviour and home-range utilization in a sub-urban badger (*Meles meles*) population. *Mammal Review* 18: 37-49.

DA SILVA, J., MACDONALD, D. W. & EVANS, P. G. H. 1994. Net costs of group living in a solitary forager, the Eurasian badger (*Meles meles*). *Behavioral Ecology* 5: 151-158.

DO LINH SAN, E. 2002a. Utilisation des terriers par le blaireau (*Meles meles*) et le renard (*Vulpes vulpes*) dans la Broye vaudoise et fribourgeoise. *Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles* 91: 79-102.

DO LINH SAN, E. 2002b. Biologie et écologie du blaireau *Meles meles* (Mustelidae, Carnivora) dans la Broye: résultats préliminaires. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles* 88: 77-119.

DO LINH SAN, E. 2002c. Le blaireau. *Eveil Nature, Saint-Yrieix sur Charente*, 72 pp.

ERLINGE, S. 1986. Specialists and generalists among the Mustelids. *Lutra* 29: 5-11.

EVANS, P. G. H., MACDONALD, D. W. & CHEESEMAN, C. L. 1989. Social structure of the Eurasian badger (*Meles meles*): genetic evidence. *Journal of Zoology, London* 218: 587-595.

FERRARI, N. 1997. Eco-éthologie du blaireau européen (*Meles meles* L., 1758) dans le Jura suisse: comparaison de deux populations vivant en milieu montagnard et en milieu cultivé de plaine. *Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel*, VIII + 252 pp. (non publié).

GILOT, B. & AUBERT, M. F. A. 1985. Les *Ixodidae* (Acariens, *Ixodoidea*) parasites de Carnivores sauvages dans les Alpes françaises et leur avant-pays. *Acarologia* 26: 215-233.

GITTLEMAN, J. L. & OFTEDAL, O. T. 1987. Comparative growth and lactation energetics in carnivores. *Symposium of the Zoological Society of London* 57: 41-77.

GOOD, T., HINDENLANG, K., IMFELD, S. & NIEVERGELT, B. 2001. A habitat analysis of badger (*Meles meles*, L.) setts in a semi-natural forest. *Mammalian Biology* 66: 204-214.

GRAF, M. 1988. Die räumliche und zeitliche Habitatnutzung einer Dachspopulation am Gurten bei Bern. *Dissertation, Universität Bern*, 161 pp. (non publié).

GRAF, M. 1995. *Meles meles* (pp. 395-399). *In*: HAUSSER, J. (éd.). *Birkhäuser Verlag, Basel*, XII + 501 pp.

GRAF, M. & WANDELER, A. I. 1982a. Alterbestimmung bei Dachsen (*Meles meles* L.). *Revue suisse de Zoologie* 89: 1017-1023.

GRAF, M. & WANDELER, A. I. 1982b. Der Geschlechtszyklus männlicher Dachse (*Meles meles* L.) in der Schweiz. *Revue suisse de Zoologie* 89: 1005-1008.

GRAF, M., WANDELER, A. I. & LÜPS, P. 1996. Die räumliche Habitatnutzung einer Dachs-population (*Meles meles* L.) im schweizerischen Mittelland. *Revue suisse de Zoologie* 103: 835-850.

GRIFFITHS, H. I. 1993. Badger game-bag data estimates of badger (*Meles meles*) population sizes in Europe. *Small Carnivore Conservation* 9: 9-10.

GRIFFITHS, H. I. & THOMAS, D. H. 1993. The status of the Badger *Meles meles* (L., 1758) (Carni-vora, Mustelidae) in Europe. *Mammal Review* 23: 17-58.

HANCOX, M. 1980. Parasites and infectious diseases of the Eurasian badger (*Meles meles* L.): a review. *Mammal Review* 10: 151-162.

HANCOX, M. 1988. Field age determination in the European badger. *Revue d'Ecologie, La Terre et la Vie* 43: 399-404.

HARRIS, S. & CRESSWELL, W. J. 1987. Dynamics of a suburban badger (*Meles meles*) population. *Symposium of the Zoological Society of London* 58: 295-311.

HENRY, C. 1984. Eco-éthologie de l'alimentation du blaireau européen (*Meles meles* L.) dans une forêt du centre de la France. *Mammalia* 48: 489-503.

HENRY, C., LAFONTAINE, L. & MOUCHÈS, A. 1988. Le Blaireau (*Meles meles* Linnaeus, 1758). *In*: ARTOIS, M. & DELATTRE, P. (éds). Encyclopédie des carnivores de France. Volume 7. *Société française pour l'étude et la protection des mammifères SFEPM, Paris*, 35 pp.

Kruuk, H. 1978. Spatial organization and territorial behaviour of the European badger *Meles meles*. *Journal of Zoology, London* 184: 1-19.

Kruuk, H. & Parish, T. 1983. Seasonal and local differences in the weight of European badgers (*Meles meles* L.) in relation to food supply. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 48: 45-50.

Kruuk, H. & Parish, T. 1987. Changes in the size of groups and ranges of the European badger (*Meles meles* L.) in an area in Scotland. *Journal of Animal Ecology* 56: 351-364.

Lachat Feller N. 1993. Eco-éthologie de la fouine (*Martes foina* Erxleben, 1777) dans le Jura suisse. *Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel*, III + 183 pp. (non publié).

Lankester, K., van Apeldoorn, R., Meelis, E. & Verboom, J. 1991. Management perspectives for populations of the Eurasian badger (*Meles meles*) in a fragmented landscape. *Journal of Applied Ecology* 28: 561-573.

Lüps, P. 1983. Daten zur morphologischen Entwicklung des Dachses *Meles meles* L. *Naturhistorisches Museum Bern, Kleine Mitteilungen* 11: 1-11.

Lüps, P. 1984. Gewichtsschwankungen beim Dachs (*Meles meles* L.) im bernischen Mittelland, nebst Bemerkungen zu seiner Biologie. *Jahrbuch Naturhistorisches Museum Bern* 8: 273-289.

Lüps, P. 1986. Variationen im Gebiss des Dachses *Meles meles* L. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 33: 219-225.

Lüps, P. 1990. Untersuchungen am P1 im Gebiss des europäischen Dachses (*Meles meles*). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 55: 16-27.

Lüps, P. & Wandeler, A. I. 1993. *Meles* (pp. 855-906). *In*: Stubbe, M. & Krapp, F. (éds). Handbuch der Säugetiere Europas. Band 5/II: Raubsäuger (Teil II). Aula-*Verlag, Wiesbaden*, XV + 1214 pp.

Lüps, P., Roper, T. J. & Stocker, G. 1987. Stomach contents of badgers (*Meles meles* L.) in central Switzerland. *Mammalia* 51: 559-569.

Macdonald, D. W. & Newman, C. 2002. Badger (*Meles meles*) population dynamics in Oxfordshire, UK: numbers, density and cohort life histories, and a possible role of climate change in population growth. *Journal of Zoology, London* 256: 121-138.

Marchesi, P. 1989. Ecologie et comportement de la Martre (*Martes martes* L.) dans le Jura suisse. *Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel*, IV + 185 pp. (non publié).

Meia, J.-S. 1994. Organisation sociale d'une population de renards (*Vulpes vulpes*) en milieu montagnard. *Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel*, III + 208 pp. (non publié).

Neal, E. 1986. The Natural History of Badgers. *Christopher Helm, London*, 238 pp.

Neal, E. G. & Cheeseman, C. 1991. Badger *Meles meles* (pp. 415-423). *In*: Corbet, G. B. & Harris, S. (éds). The Handbook of British mammals. 3rd edition. *Blackwell Scientific Publications, Oxford*, XIV + 588 pp.

Neal, E. & Cheeseman, C. 1996. Badgers. *Poyser Natural History, London*, 271 pp.

O'Corry-Crowe, G., Eves, J. & Hayden, T. J. 1993. Sett distribution, territory size and population density of badgers (*Meles meles* L.) in east Offaly (pp. 35-56). *In*: Hayden, T. J. (éd.). The Badger. *Royal Irish Academy, Dublin*, XII + 211 pp.

Page, R. J. C., Ross, J. & Langton, S. D. 1994. Seasonality of reproduction in the European badger *Meles meles* in south-west England. *Journal of Zoology, London* 233: 69-91.

Parish, T. & Kruuk, H. 1982. The uses of radio tracking combined with other techniques in studies of Badger ecology in Scotland. *Symposium of the Zoological Society of London* 49: 291-299.

Pigozzi, G. 1988. The capture and immobilization of the European badger, *Meles meles* (L.), in its natural environment. *Atti della Societa italiana di Scienza naturale e Museo civico di Storia naturale Milano* 129: 56-70.

Pritchard, D. G., Stuart, F. A., Wilesmith, J. W., Cheeseman, C. L., Brewer, J. I., Bode, R. & Sayers, P. E. 1986. Tuberculosis in East Sussex III. Comparison of post-mortem and clinical methods for the diagnosis of tuberculosis in badgers. *Journal of Hygiene, Cambridge* 97: 27-36.

RODRÍGUEZ, A., MARTÍN, R. & DELIBES, M. 1996. Space use and activity in a mediterranean population of badgers *Meles meles*. *Acta Theriologica* 41: 59-72.

ROGERS, L. M., CHEESEMAN, C. L. & MALLINSON, P. J. 1997. The demography of a high-density badger (*Meles meles*) population in the west of England. *Journal of Zoology, London* 242: 705-728.

ROPER, T. J. & LÜPS, P. 1993. Disruption of territorial behaviour in badgers *Meles meles*. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 58: 252-255.

ROPER, T. J. & LÜPS, P. 1995. Diet of badgers (*Meles meles*) in central Switzerland: an analysis of stomach contents. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 60: 9-19.

ROPER, T. J., CONRADT, L., BUTLER, J., CHRISTIAN, S. E., OSTLER, J. & SCHMID, T. K. 1993. Territorial marking with faeces in badgers (*Meles meles*): a comparison of boundary and hinterland latrine use. *Behaviour* 127: 289-307.

SEILER, A., LINDSTRÖM, E. & STENSTRÖM, D. 1995. Badger abundance and activity in relation to fragmentation of foraging biotopes. *Annales Zoologici Fennici* 32: 37-45.

SHEPHERDSON, D. J., ROPER, T. J. & LÜPS, P. 1990. Diet, food availability and foraging behaviour of badgers (*Meles meles* L.) in southern England. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 55: 81-93.

SKINNER, C., SKINNER, P. & HARRIS, S. 1991. The past history and recent decline of Badgers *Meles meles* in Essex: an analysis of some of the contributory factors. *Mammal Review* 21: 67-80.

SLEEMAN, D. P. & MULCAHY, M. F. 1993. Behaviour of Irish Badgers in relation to bovine tuberculosis (pp. 154-165). *In*: HAYDEN, T. J. (éd.). The Badger. *Royal Irish Academy, Dublin*, XII + 211 pp.

STUBBE, M. 1980. Biometrie und Morphologie des mitteleuropäischen Dachses *Meles meles* L. *Säugetierkündliche Informationen* 4: 3-26.

STUBBE, M. 1989. Dachs *Meles meles* (L.) (pp. 456-477). *In*: STUBBE, H. (éd.). Buch der Hege. Band I: Haarwild. *VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin*. XIV + 706 pp.

THOMPSON, G. B. 1961. The ectoparasites of the badger *Meles meles*. *Entomologist's Monthly Magazine* 97: 156-158.

TOUTOUNGI, L. N., GERN, L., AESCHLIMANN, A. & DEBROT, S. 1991. A propos du genre *Pholeoixodes*, parasite des carnivores en Suisse. *Acarologia* 32: 311-328.

VAN DER ZEE, F. F., WIERTZ, J., TER BRAAK, C. J. F. & VAN APELDOORN, R. C. 1992. Landscape change as a possible cause of the badger *Meles meles* L. decline in the Netherlands. *Biological Conservation* 61: 17-22.

VINK, J. 2001. The badger (*Meles meles* L.): a bibliography of literature up to April 2001. *Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming VZZ, Mededeling* 32: 1-150.

WANDELER, A. I. & GRAF, M. 1982. Der Geschlechtzyklus weiblicher Dachse (*Meles meles* L.) in der Schweiz. *Revue suisse de Zoologie* 89: 1009-1016.

WEBER, J.-M. & AUBRY, S. 1994. Dietary response of the European badger, *Meles meles*, during a population outbreak of water voles, *Arvicola terrestris* Scherman. *Journal of Zoology, London* 234: 687-690.

WIERTZ, J. 1993. Fluctuations in the Dutch Badger *Meles meles* population between 1960 and 1990. *Mammal Review* 23: 59-64.

WOODROFFE, R. & MACDONALD, D. W. 1995. Costs of breeding status in the European Badger, *Meles meles*. *Journal of Zoology, London* 235: 237-245.